

2 Sieber

Heldner

20/10/03 Wst

[NAME OF DOCUMENT] Information offer form  
[DATE OF SUBMISSION] June 17, 2003  
[ADDRESSEE] Commissioner of Patent Office  
[DESIGNATION OF THE CASE]

5 [Application No.] JP-2002-56225  
[Laying open No.] JP-A-2002-326837

[TITLE OF THE INVENTION] Glass ceramic  
[OFFERER OF INFORMATION]

[Address or Abode] Omitted

10 [Name or Appellation] Omitted

[PUBLICATIONS OFFERED]

- (1) Publication 1: JP-A-2001-48582  
(2) Publication 2: Glass Handbook (Published on  
September 30, 1975)  
15 (3) Publication 3: NEW GLASS, Vol. 10, No. 4 1995  
(4) Publication 4: Catalog (NEOCERAM) made by Nippon  
Denki Glass K.K.  
(5) Publication 5: JP-B-07-37334  
(6) Publication 6: Synopsis of winners of National  
20 Invention Commendation, 1999

[REASON FOR OFFER]

1. Ground for offer

25 The inventions recited in claims 1 - 6 and 8 - 14 of the subject  
patent application are unpatentable in accordance with the  
provision of Article 29, Para. 1, No. 3 of the Patent Law  
(lack of novelty), because they are identical with the  
invention described in Publication 1 distributed prior to  
the filing of the subject patent application.

30

The inventions recited in claims 17 and 20 of the subject  
patent application are unpatentable in accordance with the

Std. T.  
P1527JP

of Article 29, Para. 1, No. 3 of the Patent Law, because they are identical with the invention described in Publications 5 and 6 distributed prior to the filing of the subject patent application.

5

The inventions recited in claims 1 - 16 of the subject patent application are unpatentable in accordance with the provision of Article 29, para.2 of the Patent Law (lack of inventive step), because they are such that they could have been  
10 established easily based on Publications 1 - 6 distributed prior to the filing of the subject patent application.

The inventions recited in claims 7 and 21 of the subject patent application are unpatentable in accordance with the provision  
15 of Article 36, Para. 6, No. 2 of the Patent Law (imperfectness of description), because the extensions thereof are obscure.

2. Explanation of the invention of the subject patent application

20 The inventions recited in claims 1 - 17, 20, and 21 of the subject patent application are those given herein below as described in Claim of the specification as filed.

Claims 1 - 17, 20, and 21: see your English text

25

3. Explanation of publications

① Publication 1 (JP-A-2001-48582)

Claim 1 discloses a glass ceramic (crystallizable glass) having such a composition as shown below:

30 "(Claim 1) A  $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  type crystallizable glass, characterized by having a composition of 60 - 75% of  $\text{SiO}_2$ , 17 - 27% of  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 3 - 5% of  $\text{Li}_2\text{O}$ , 0 - 0.9% of  $\text{MgO}$ , 0 - 0.9%

of ZnO, 0.3 - 5% of BaO, 0 - 3% of Na<sub>2</sub>O, 0 - 3% of K<sub>2</sub>O, 0 - 4% of TiO<sub>2</sub>, 1 - 4% of ZrO<sub>2</sub>, 0 - 4% of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0.05 - 2% of Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0 - 0.9% of MgO + ZnO, and 0 - 4% of Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O in percent by weight."

5

Claim 2 discloses a glass ceramic (crystallizable glass) having such a composition as shown below:

"(Claim 2) A Li<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>3</sub> type crystallizable glass, characterized by having a composition of 60 - 75% of SiO<sub>2</sub>,  
10 17 - 27% of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 - 5% of Li<sub>2</sub>O, 0 - 0.9% of MgO, 0 - 0.9% of ZnO, 0.3 - 5% of BaO, 0 - 3% of Na<sub>2</sub>O, 0 - 3% of K<sub>2</sub>O, 0 - 4% of TiO<sub>2</sub>, 1 - 4% of ZrO<sub>2</sub>, 0 - 4% of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0.05 - 2% of Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0 - 0.9% of MgO + ZnO, and 0 - 4% of Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O in percent by weight."

15

Paragraph number [0010] describes "The Li<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>3</sub> type crystallized glass of this invention separates out  $\beta$ -quartz solid solution or  $\beta$ -spodumene solid solution as main crystals. By separating out these crystals, this glass becomes a high  
20 crystallized glass having a low thermal expansion coefficient such as about -10 through  $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$  (30 - 750°C) and a strong mechanical strength."

Paragraph number [0012] describes "Since Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is more liable  
25 to induce discoloration by a contaminant (in the present invention, the discoloration of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in the presence of TiO<sub>2</sub>) than As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, the discoloration of the glass still occurs when As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is substituted with Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>." and Paragraph number [0031] describes "Such a coloring agent as Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> may be added up to  
30 0.1%."

Paragraph number [0030] describes "SnO<sub>2</sub> can be added up to

0.8% and preferably up to 0.6% for the purpose of enhancing the effects of clarification and of promoting crystallization, for example. ... Though  $\text{As}_2\text{O}_3$  may be added up to about 0.8% for the sake of supplementing the effects of clarification and of promoting crystallization, the amount thereof to be used ought to be decreased to the fullest possible extent and the avoidance of this use, when permissible, is preferable."

10 ② Publication 2 (Glass Handbook)

This publication describes on page 203, 9<sup>th</sup> - 6<sup>th</sup> lines from the bottom "The  $\beta$ -quartz solid solution is transparent because it has a small size of about  $0.1\mu$  as compared with the wavelength of visible light and a refractive index closely to the residual glass phase. What has induced separation and growth of the  $\beta$ -spodumene solid solution is either translucent or white and opacity. Fig. 2.125 shows an electron photomicrograph of a commercially available product, Table 2.91 shows a quality, and Fig. 2.126 shows a transmission curve." Fig. 2.126 at page 205 shows the transmission of a low expansion crystallized glass (Neoceram).

The page 632, 8<sup>th</sup> - 10<sup>th</sup> lines describes "Several of transition metal ions show absorption in a near infrared part because of the d electron transition.  $\text{V}^{4+}$  shows comparatively strong absorption at  $1.1\mu$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  at  $1.0\mu$  and  $\text{Cu}^{2+}$  at  $0.8\mu$ , and  $\text{Co}^{2+}$  shows weak absorption in  $1.3 - 1.7\mu$  and  $\text{Ni}^{2+}$  at  $1.2\mu$ ."

③ Publication 3 (NEW GLASS)

30 This publication describes on page 46, 8<sup>th</sup> line from the bottom - page 47, 12<sup>th</sup> line "Table 1 shows the compositions of typical zero expansion crystallized glasses. ... When ... given a

heat treatment in a temperature range of 850°C - 950°C,  $\beta$ -quartz solid solution crystals ( $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$ , wherein  $n \geq 2$ ) grow on the crystalline nucleus to a size of about 50 nm."

5 Page.49, 2<sup>nd</sup> -11<sup>th</sup> lines in the left column describes "The reason for the transparency of Neoceram (N-O) is that the separated crystals have a size of about 50 nm which is smaller than the wavelength (400 - 700 nm) of visible light, and the difference of refractive indexes between the crystal phase and the glass phase is so small, thereby inducing no light scattering. The Neoceram (N-O) fully transmits the radiation ranging from the visible - the infrared zones, as illustrated in Fig. 6. Owing to the combination of zero expansion (thermal property) and transparency (optical property), it is applied for kitchen utensils and optical electronic parts."

10

15

④ Publication 4 (Catalog [NEOCERAM] made by Nippon Denki Glass K.K.)

Page 12 of this catalog shows a transmission curve of Neoceram N-O.

20

⑤ Publication 5 (JP-B-07-27334)

Claim 2 discloses a glass ceramic (heat-resisting ceramic) having a composition and a structure as shown below:

25 "(Claim 2) A method for the production of a shaped heat resistant ceramic body having a smooth surface of average roughness of not more than 0.03 $\mu\text{m}$ , characterized by molding a glass of an oxide composition of 50 - 65 % by weight of  $\text{SiO}_2$ , 18 - 30 % by weight of  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 3 - 8 % by weight of  $\text{Li}_2\text{O}$ , 30 3 - 5 % by weight of  $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$ , not more than 8% by weight in total of  $\text{P}_2\text{O}_5$  and (or)  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0.3 - 7.0% by weight of RO (providing R denotes a metallic atom selected from the group

consisting of magnesium, calcium, zinc, lead, and vanadium), and not more than 3.0% by weight of  $R_2O$  (providing R denotes a potassium atom or a sodium atom), heat-treating the resultant shaped glass body at a temperature not exceeding the transforming temperature of the glass thereby forming a crystalline nucleus therein, then elevating the temperature of the shaped glass body thereby giving rise to a  $\beta$ -spodumene solid solution or a  $\beta$ -eucryptite solid solution."

10 Then, claim 3 discloses a reflecting mirror substrate (reflector substrate) having such a composition and a structure as shown below:

"(Claim 3) A reflecting mirror substrate, characterized by comprising a  $\beta$ -spodumene solid solution or a  $\beta$ -eucryptite solid solution containing 0.3 - 7.0% by weight of the oxide of not less than one metal selected from the group consisting of magnesium, calcium, zinc, lead, and vanadium, and having a smooth surface of average roughness of not more than  $0.03\mu m$ ."

20 Paragraph number [0003] describes "The multilayer reflecting film formed by coating a reflecting mirror substrate by the vacuum deposition technique is as thin as to have a total thickness of about  $2\mu m$ . When the surface of the substrate is deficient in smoothness, this reflecting film, therefore, fails to become smooth, so that a reflecting film having a high reflective index cannot be produced. The conventional crystallized glass could not be adopted as a substrate for a reflecting mirror of a high reflecting index, because the surface thereof has average roughness of approximately  $0.1\mu$  or even in excess of  $0.5\mu$ , depending on place (The average roughness of the ground reflecting surface of the substrate of a Pyrex glass type reflecting mirror generally is in the

30

approximate range of 0.001 - 0.003 $\mu$ m, providing that the "average roughness" refers to the "average roughness of the center line" defined in JIS {Japanese Industrial Standard} B0601) ."

5

Then, paragraph number [0007] describes "The shaped ceramic body of this invention, whose surface has average roughness substantially of not more than 0.03 $\mu$ m, exhibits an outstanding heat-resisting property peculiar to a crystallized glass formed of a  $\beta$ -spodumene solid solution or a  $\beta$ -eucryptite solid solution, and enjoys substantially outstanding surface smoothness. It, therefore, can be used in the field of reflecting mirror substrates, which demand heat resistance and surface smoothness of high degree, without requiring difficult and finishing polish."

15

Paragraph number [0013] describes "The substrate of a reflecting mirror having 80 mm in diameter was formed by formulating a raw material of a composition of 60% of SiO<sub>2</sub>, 21% of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5.5% of Li<sub>2</sub>O, 4% of TiO<sub>2</sub> + ZrO<sub>2</sub>, 5% of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2.5% of B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 4% of ZnO + MgO, and 1.5% of K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O, melting and vitrifying the raw material, and molding the vitrified raw material by the pressing method. ... The shaped body which had been transparent before the heat treatment assumed a milky white color after the heat treatment and, as ascertained by the X-ray diffraction diagram, transformed into a  $\beta$ -spodumene solid solution. ... It was also confirmed to excel in resistance to thermal shock. The surface of this shaped body had beautiful gloss and average roughness of not more than 0.03 $\mu$ m. The reflecting mirror obtained by vacuum depositing a Ta<sub>2</sub>O-SiO<sub>2</sub> alternating multilayer film at a prescribed position on the product had a reflection index exceeding 90 throughout the

25

30

entire range of visible light, based on the reflection index of a reflecting mirror taken as 100, which is obtained by vacuum depositing the same reflecting film as mentioned above thereon without the heat treatment."

5

Paragraph number [0017] describes "The shaped ceramic body of this invention, which excels in heat resistance, resistance to thermal shock, and mechanical strength as described above and as well substantially has a very smooth and glossy surface  
10 unlike the conventional crystallized glass, proves not only excellent as a reflection mirror substrate but also is useful for numerous applications such as various optical materials, electric insulators, and electronic parts."

15 ⑥ Publication 6: Synopsis of winners of National Invention Commendation, 1999

Page 24 describes:

"1. Summary of the invention:

The light source lamps such as illuminators and projectors  
20 have been enjoying heightening luminance and encouraging miniaturization and suffering from serious evolution of heat. The reflecting mirrors have come to include portions the surface temperatures of which even exceed 500°C. At these high temperatures, even the heat resisting glass, which has  
25 been in popular use to date, often breaks. Thus, the development of a refractory glass has been acquired. As a material which can be used even at such high temperatures as these, we have developed, by further improving the low expansion crystallized glass, a low expansion crystallized  
30 glass, which can be fused at a comparatively low temperature without sacrificing properties necessary for a reflecting mirror.



## 2. Technical characteristic

This crystallized glass can be manufactured, by changing the conditions of a heat treatment, into arbitrary products having expansion coefficients in the range of  $3 - 15 \times 10^{-7}/K$ . The thermal shock resisting temperature of this crystallized glass is in the range of  $450 - 500^{\circ}C$  on the product and the highest working temperature thereof is  $600^{\circ}C$ , so that the former temperature is improved to about twice and the latter temperature is increased by about  $100^{\circ}C$  as compared with the products made of heat resisting glass.

The low expansion crystallized glass is produced by heat-treating a  $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$  type glass, thereby uniformly separating off a  $\beta$ -eucryptite solid solution or a  $\beta$ -spodumene solid solution within the glass. By the studies of the proportions of components and of the additional components, compositions which can be produced at a temperature of about  $1450^{\circ}C$  without requiring a large melting device have been developed and already put to practical use. It has been made possible to control the amount of crystals separated off and the diameters of crystal grains inside the glass and on the surface of the glass and, consequently, to lower the average surface roughness to below  $0.03\mu m$  and to manufacture a glossy surface.

The improvement in the low melting temperature and the surface roughness has resulted in bringing a generous enhancement of the property of die transcription during the course of molding, and making possible the production of a reflecting mirror capable of optically distributing light. This reflecting mirror further has been furnished with a dielectric

multilayer film which is capable of reflecting visible light and transmitting infrared light, has been adopted as a light source part for a data projector, and has greatly contributed to the reduction of the relevant products in size and weight.

5 The year 1998 registered shipment of a total of 240,000 products. The ratio of adoption of these products further increased since the beginning of 1999."

Further, page 25 shows a photograph of the reflecting mirror.

10

4. Comparison of the invention of the subject patent application with the publications

5.

(Claim 1)

15 The invention of claim 1 of the subject patent application pertains to a glass ceramic. The range of composition in claim 1 overlaps that of composition of a glass ceramic in claim 1 of the publication 1, as shown in the following table. It is, therefore, proper to conclude the glass composition in  
20 claim 1 of the subject patent application as known to the public.

( % by weight )				
	Claim 1 of subject patent application		Publication 1	
Li <sub>2</sub> O	3.0 - 5.5		3 - 5	
Na <sub>2</sub> O	0 - 2.5	0.5 - 3.0	0 - 3	0 - 4 (0.5 - 3.0 in one example)
K <sub>2</sub> O	0 - 2.0		0 - 3	
MgO	<0.3		0 - 0.9	0 - 0.9 (<0.3 in one example)
ZnO			0 - 0.9	
SrO	0 - 2.0			

BaO	0 - 3.5	0.3 - 5
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 4	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.0 - 27.0	17 - 27
SiO <sub>2</sub>	55.0 - 66.0	60 - 75
TiO <sub>2</sub>	1.0 - 5.5	3.0 - 6.0 0 - 4 (>1.0 in one example)
ZrO <sub>2</sub>	0 - 2.5	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 - 8.0	0 - 4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<2000 ppm	(Detailed Description of the Invention contains a mention of #1000 ppm)
F	0 - 0.6	
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained	(Detailed Description of the Invention contains a mention of < 0.8)
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained	0.05 - 2
SnO <sub>2</sub>	Allowed to be contained	(Detailed Description of the Invention contains a mention of < 0.8)
CeO <sub>2</sub>	Allowed to be contained	
Sulfate	Allowed to be contained	
Chloride compound	Allowed to be contained	

Incidentally, Publication 1 does not concretely mention that Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is below 200 ppm. Paragraph number [0012] of Publication 1 nevertheless describes "Since Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is more liable to induce  
5 discoloration with a contaminant (in the present invention,

discoloration with a contaminant,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , in the presence of  $\text{TiO}_2$ ) than  $\text{As}_2\text{O}_3$ , the discoloration of the glass cannot be occurred by simple substitution of  $\text{As}_2\text{O}_3$  with  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ." This description suggests that it is preferred to decrease the amount of the contaminant,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , because it causes the discoloration. Since Paragraph number [0031] of Publication 1 describes "A coloring agent such as  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  may be added up to 0.1%," it is read that the content thereof in the glass is extremely small unless the glass is intentionally colored by the addition of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . It may be added that Paragraph number [0041] of the subject patent application describes "The raw material glass was melted and smelted at  $1620^\circ\text{C}$  by the use of a raw material generally adopted in the glass industry". From this description, it can be understood that the  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content of the glass becomes less than 200 ppm even if the ordinary glass raw material is used.

Further, claim 1 of the subject patent application describes the following requirements (1) - (4) besides the glass composition:

- (1) Without polishing of  $R_a < 50 \text{ nm}$ .
- (2) The thermal expansion in the temperature range between  $20^\circ\text{C}$  and  $300^\circ\text{C} < 1.2 \times 10^{-6}/\text{K}$ .
- (3) The transmission in the near infrared radiation at 1050 nm of  $> 85\%$  for a thickness of 4 mm.
- (4)  $\beta$ -quartz and/or keatite solid solution is contained.

Publication 1, however, describes the requirements (2) and (4). Namely, the glass ceramics of examples shown in Tables 3 and 4 of Publication 1 separate off  $\beta$ -quartz solid solution or  $\beta$ -spodumene solid solution as main crystals, and have low thermal expansion coefficients in the range of -4 through

17 × 10<sup>-7</sup>/°C. The keatite solid solution in the subject patent application corresponds to β-spodumene solid solution, and the thermal expansion of 1.2 × 10<sup>-6</sup>/K is equivalent to 12 × 10<sup>-7</sup>/°C.

5

Though Publication 1 does not concretely describe the requirements (1) and (3) mentioned above, the properties of the glass ceramic are generally decided by the composition and crystalline structure thereof, and the composition and crystalline structure of the glass ceramic of Publication 1 coincide with those of the glass ceramic of the subject patent application. Thus, the probability is high that the glass ceramic of Publication 1 has properties similar to those of the glass ceramic of the subject patent application.

15

With this point, it can be verified by referring the descriptions in Publications 2 - 5.

In Fig. 2.126 of Publication 2, the transmission of the low expansion crystallized glass is shown and the fact that the transmission of the β-quartz solid solution is higher than 85% at 1050 nm is understood. Further, Fig. 6 on page 49 of Publication 3 shows the transmission of Neoceram N-O, which is the low expansion crystallized glass of the β-quartz solid solution, and the fact that the IR transmission at 1050 nm is about 85% for a thickness of 5 mm is understood. It goes without saying that the IR transmission is still higher when the thickness of the glass is 4 mm. As respects this point, it can be understood from the description that page 12 in Publication 4 indicates the transmission of Neoceram N-O, and that the transmission is higher where the thickness is 3 mm instead of 5 mm.

30

Paragraph number [0016] of the subject patent application describes "The composition of the present invention includes  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in an amount up to 200 ppm, which is economically permitted, and indicates a good IR transmission of more than 85% at 1050 nm." It is thus inferred that the glass ceramic of the ordinary  $\beta$ -quartz solid solution includes less than 200 ppm of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . The reason for this inference is that the expression, IR transmission > 85%, is not satisfied when the  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content of the glass ceramic exceeds 200 ppm on the assumption that the description "The IR transmission of >85% is brought at 1050 nm with the amount of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  allowed up to 200 ppm" included in the specification of the subject patent application is proper.

The glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution disclosed in Publication 1, therefore, is concluded to exhibit that the transmission is larger than 85% in the near infrared region at 1050 nm for a thickness of 4 mm and the  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content is limited up to 200 ppm unless  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is intentionally added.

The requirement (1) of the subject patent application is that the roughness,  $R_a$ , of the unpolished surface is less than 50 nm, but the surface roughness,  $R_a$ , of the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution is generally less than 50 nm. It is suitable that the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution disclosed in Publication 1 also satisfies the requirement (1).

Specifically, Publication 2 describes that  $\beta$ -quartz solid solution has a size of about 0.1  $\mu$  (about 100 nm) and Publication 3 describes that  $\beta$ -quartz solid solution crystals of the zero

expansion crystallized glass have a size of about 50 nm. It is readily understood from these descriptions that the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1 has an average crystallite size of less than 100 nm. Then, paragraph number [0025] of the subject patent application describes "To achieve the required low surface roughness after the conversion of the glass into a glass-ceramic, without polishing, of  $R_a < 50$  nm, preferably  $< 20$  nm, the mean crystallite size of the glass-ceramic should be  $< 300$  nm, preferably  $< 80$  nm. In this case, with a glass-ceramic which contains beta-quartz solid solution, it is generally possible to achieve smaller crystallite sizes". From this description, it is clarified that the glass ceramic of  $\beta$ -quartz solid solution can fulfill  $R_a < 50$  nm without polishing, because it has a small average crystallite size.

The glass ceramic of  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1, therefore, is concluded that the surface roughness,  $R_a$ , of is  $< 50$  nm without polishing.

Incidentally, paragraph number [0014] of the subject patent application describes "The aim for the surface roughness is for the  $R_a$  value of the glass-ceramic to be  $< 50$  nm, preferably  $< 20$  nm. This leads to light efficiencies which generally eliminate the need for expensive polishing of the substrate material prior to the coating." The fact that abrasion is unnecessary by smoothing the surface of glass ceramic is known to the public prior to the filing of the subject patent application.

Paragraph number [0007] of Publication 5 describes "The shaped ceramic body of this invention whose surface has average

roughness substantially of not more than 0.03 $\mu$ m exhibits an outstanding heat-resisting property peculiar to a crystallized glass which is formed of a  $\beta$ -spodumene solid solution or a  $\beta$ -eucryptite solid solution, and enjoys substantially outstanding surface smoothness. It, therefore, can be used in the field of reflecting mirror substrates, which demand heat resistance and surface smoothness of high degree, without requiring difficult finish polish." It is readily understood from this description that the abrasion is unnecessary by repressing the Ra value of the glass ceramic, which is used in the reflector, below 0.03 $\mu$ m (below 30 nm).

(Claim 2)

The invention of claim 2 of the subject patent application pertains to a glass ceramic. The range of composition in claim 2 overlaps that of composition of the glass ceramic in claim 1 of Publication 1, as shown in the following table. It is, therefore, to conclude that the glass composition of claim 2 of the subject patent application is known to the public.

20

(% by weight)			
	Claim 2 of subject patent application		Publication 1
Li <sub>2</sub> O	3.0 - 5.5		3 - 5
Na <sub>2</sub> O	0 - 2.0	0.5 - 2.5	0 - 3
K <sub>2</sub> O	0 - 1.5		0 - 3
			0 - 4 (0.5 - 2.5 in one example)
SrO	< 4.0		
BaO			0.3 - 5
TiO <sub>2</sub>	3.5 - 5.5		0 - 4
ZrO <sub>2</sub>			1 - 4



P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.0 - 8.0	0 - 4 (> 1.0 in one example)
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 130 ppm	(Detailed Description of the Invention contains a mention of $\leq$ 1000 ppm)
F	0 - 0.3	
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained	(Detailed Description of the Invention contains a mention of < 0.8)
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained	0.05 - 2
SnO <sub>2</sub>	Allowed to be contained	(Detailed Description of the Invention contains a mention of < 0.8)
CeO <sub>2</sub>	Allowed to be contained	
Sulfate	Allowed to be contained	
Chloride compound	Allowed to be contained	

Claim 2 of the subject patent application describes the following requirements (5) - (7):

(5)  $\beta$ -quartz solid solution is contained as a main crystal  
5 phase.

(6) The thermal expansion is  $< 0.5 \times 10^{-6}/K$  in the temperature range between 20°C and 300°C.

(7) The transmission in the near infrared region is >87% at 1050 nm for a thickness of 4 mm.

10

Publication 1, however, clearly indicates the requirements (5) and (6) mentioned above.

Though Publication 1 does not describe the requirement (7) mentioned above, Fig. 2.126 of Publication 2 shows the transmission of a low expansion crystallized glass and indicates the transmission of the  $\beta$ -quartz solid solution to be not less than 87% at 1050 nm. Thus, it is proper to conclude that the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1 has the transmission > 87% in the near infrared region at 1050 nm for a thickness of 4 mm.

10 (Claim 3)

Though the invention of claim 2 of the subject patent application relates to a glass ceramic, the range of composition in claim 3 overlaps that of composition of the glass ceramic in claim 1 of Publication 1 as shown in the following table. It is, therefore, proper to conclude claim 3 of the subject patent application as known to the public.

		(% by weight)	
	Claim 3 of subject patent application	Publication 1	
Li <sub>2</sub> O	3.0 - 5.0		3 - 5
Na <sub>2</sub> O	0 - 2.0	0.5 - 2.0	0 - 3
K <sub>2</sub> O	0 - 1.5		0 - 3
			0 - 4 (0.5 - 2.0 in one example)
SrO	< 3.0		
BaO			0.3 - 5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21.0 - 27.0		17 - 27
TiO <sub>2</sub>	1.5 - 5.5	3.5 - 5.0	0 - 4 (> 1.5 in one example)
ZrO <sub>2</sub>			1 - 4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		1.0 - 8.0	0 - 4

B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 3.0		
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained		(Detailed Description of the Invention contains a mention of <0.8)
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained		0.05 - 2
SnO <sub>2</sub>	Allowed to be contained		(Detailed Description of the Invention contains a mention of <0.8)
CeO <sub>2</sub>	Allowed to be contained		
Sulfate	Allowed to be contained		
Chloride compound	Allowed to be contained		

(Claim 4)

Though the invention of claim 4 of the subject patent application relates to a glass ceramic, the range of composition in claim 4 overlaps that of composition of the glass ceramic in claim 1 of Publication 1 as shown in the following table. It is, therefore, proper to conclude claim 4 of the subject patent application as known to the public.

10

(% by weight)

	Claim 4 of subject patent application		Publication 1	
Li <sub>2</sub> O	3.5 - 5.0		3 - 5	
Na <sub>2</sub> O	0 - 2.0	0.5 - 2.5	0 - 3	0 - 4 (0.5 - 2.5 in one example)
K <sub>2</sub> O	0 - 1.5		0 - 3	
SrO	1.0 - 4.0			
BaO			0.3 - 5	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20 - 25		17 - 27	

SiO <sub>2</sub>	55 - 63		60 - 75
TiO <sub>2</sub>	1.5 - 5.5	3.5 - 5.0	0 - 4 (1.5 - 5.5 in one example)
ZrO <sub>2</sub>	0 - 2.0		1 - 4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.0 - 8.0		0 - 4 (>1.0 in one example)
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained		(Detailed Description of the Invention contains a mention of <0.8)
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Allowed to be contained		0.05 - 2
SnO <sub>2</sub>	Allowed to be contained		(Detailed Description of the Invention contains a mention of <0.8)
CeO <sub>2</sub>	Allowed to be contained		
Sulfate	Allowed to be contained		
Chloride compound	Allowed to be contained		

(Claim 5)

While claim 5 of the subject patent application describes that the average crystallite size is smaller than 300 nm, Publication 2 describes that  $\beta$ -quartz solid solution has a size of about 0.1 $\mu$  (about 100 nm) and Publication 3 describes that the  $\beta$ -quartz solid solution crystals of the zero expansion crystallized glass grow to a size of about 50 nm. It is proper to infer from these descriptions that the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1 has an average crystallite size of smaller than 300 nm.

(Claim 6)

Claim 6 of the subject patent application describes that the glass ceramic is provided on the surface thereof with a vitreous layer having an increased content of (at least one of  $\text{Na}_2\text{O}$  and  $\text{K}_2\text{O}$ ) and/or (at least one of  $\text{SrO}$  and  $\text{BaO}$ ) and measuring up to  $1.5\mu\text{m}$  in thickness, and that the increase of the surface roughness in the ceramicization of the glass ceramic is less than  $10\text{nm}$  as compared with the raw material glass. Publication 1 does not describe this point.

10 The properties of the glass ceramic, however, are generally decided by the composition and crystalline structure thereof, and the composition and crystalline structure of the glass ceramic of Publication 1 coincide with those of the glass ceramic of the subject patent application. Thus, the probability is high that the glass ceramic of Publication 1 is endowed with the properties mentioned above.

This point is evident from paragraph number [0026] in the specification of the subject patent application describes  
20 "The result of the composition according to the invention comprising the alkali metal oxides  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  is that a vitreous surface layer which is enriched with these components is formed during the ceramicization, with a thickness of up to  $1.5\mu\text{m}$ . Additions of the alkaline-earth metal oxides  $\text{SrO}$ ,  $\text{BaO}$  and  
25  $\text{B}_2\text{O}_3$  also assist the formation of the vitreous surface layer. Greater thickness should be avoided, on account of the risk of surface cracks caused by differences in the thermal expansion. The vitreous surface layer roughness in the glass-ceramic compared to the starting glass less than  $10$   
30  $\text{nm}$ , generally less than  $5\text{ nm}$ ."

(Claim 7)

Claim 7 of the subject patent application describes that at least one colored oxide is included which absorbs in the visible region but does not absorb or absorbs only to a slight extent in the near infrared region. Paragraph number [0031] in Publication 1 describes that a coloring agent such as  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  can be added up to 0.1%.

According to the invention of the subject patent application, it is claimed (paragraph number [0027]) that the addition of  $\text{V}_2\text{O}_5$  results in imparting a slight green color to the glass, effecting only nominal absorption in the near infrared region, and nevertheless inducing intense coloration during the course of ceramicization. Publication 2 describes that  $\text{V}^{4+}$  shows comparatively strong absorption at  $1.1\mu$  and Publication 5 describes that  $\text{V}_2\text{O}_5$  or the like is included in the range of 0.3 - 7.0%.

Thus, the fact that adding  $\text{V}_2\text{O}_5$  as a coloring agent to the glass ceramic of Publication 1 has been easily conceived.

It is unclear what degree of absorption is meant by the expression "slight extent absorption" found in claim 7. Thus, the extrapolation of the invention is ambiguous.

(Claim 8)

Claim 8 of the subject patent application describes that which has a high temperature/time load-bearing capacity with regard to compaction of  $< 60\mu\text{m}/100\text{ mm}$  after conditioning at  $600^\circ\text{C}$  for 200 hours, whereas Publication 1 does not describe this point.

The properties of the glass ceramic, however, are generally

decided by the composition and crystalline structure thereof;  
and the composition and crystalline structure of the glass  
ceramic of Publication 1 coincide with those of the glass  
ceramic of the subject patent application. Thus, the  
5 probability is high that the glass ceramic of Publication  
1 is endowed with the properties mentioned above.

This point is evident from paragraph number [0037] of the  
specification of the subject patent application describes  
10 "Glass-ceramic substrate materials comprising keatite solid  
solutions as the main crystal phase generally have an improved  
temperature/time load-bearing capacity (compaction)."

(Claim 9)

15 Claim 9 of the subject patent application describes that which  
has a high IR transmission of >85% for a thickness of 4 mm,  
in the wavelength range between 900nm - 1800 nm, but Fig.  
2.126 of Publication 2 shows the transmission of a low expansion  
crystallized glass. They indicate that the transmission of  
20 the  $\beta$ -quartz solid solution is not less than 85% in a wavelength  
range of 900 nm - 1800 nm.

Thus, it is proper to infer that the glass ceramic of the  
 $\beta$ -quartz solid solution of Publication 1 has a transmission  
25 of >85% for a thickness of 4 mm in a wavelength range of 900  
nm - 1800 nm.

(Claim 10)

Claim 10 of the subject patent application describes that  
30 the light transmission of the glass ceramic is > 50% for a  
thickness of 4 mm, but Fig. 2.126 of Publication 2 shows the  
transmission of a low expansion crystallized glass. They

indicate that the light transmission of the  $\beta$ -quartz solid solution is not less than 50%.

Thus, it is proper to infer that the light transmission of the glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution is more than 50% for a thickness of 4 mm.

(Claim 11)

Claim 11 of the subject patent application concerns a glass having a composition set forth in any of claims 1 - 4. The range of composition of the glass of this description coincides with that of the crystalline glass in Claim 2 of Publication 1.

(Claim 12)

Claim 12 of the subject patent application describes that the thermal expansion is  $< 5 \times 10^{-6}/K$  in a temperature range of  $20^{\circ} - 300^{\circ}C$  and the transforming point  $T_g$  is  $> 600^{\circ}C$ , whereas Publication 1 does not describe the thermal expansion coefficient or the transforming point of a crystalline glass.

The properties of glass, however, are generally decided by the glass composition, and the glass composition of Publication 1 coincides with that of the invention of the subject patent application. Thus, the probability is high that crystalline glass of Publication 1 is endowed with the properties mentioned above.

(Claim 13)

Claim 13 of the subject patent application describes that the IR transmission is  $> 85\%$  for a thickness of 4 mm in a wavelength range of 900 nm - 1800 nm, whereas Publication



1 does not describe the transmission of a crystalline glass.

The properties of glass, however, are generally decided by the glass composition, and the glass composition of Publication 1 coincides with that of the subject patent application. Thus, the probability is high that crystalline glass of Publication 1 is endowed with the properties mentioned above.

As clearly seen from the measured values of a glass of an example of the subject patent application, the crystallized glass generally has a higher IR transmission before the crystallization than after the crystallization. Further, Fig. 2.126 of Publication 2 shows the transmission of a low expansion crystallized glass, indicating that the transmission of  $\beta$ -quartz solid solution exceeds 85% in a wavelength range of 900 - 1800 nm.

The glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1 is concluded that the IR transmission exceeds 85% in a wavelength range of 900 - 1800 nm, so that it is proper to infer that the transmission of the glass before the crystallization thereof as well exceeds 85%.

(Claim 14)

While claim 14 of the subject patent application describes that the light transmission is > 85% for a thickness of 4 mm, Publication 1 does not describe the transmission of a crystalline glass. The properties of glass, however, are generally decided by the glass composition, and the glass composition of Publication 1 coincides with that of the invention of the subject patent application. Thus, the

probability is high that crystalline glass of Publication 1 is endowed with the properties mentioned above.

As clearly seen from the measured values of a glass of an example of the subject patent application, the crystallized glass generally has a higher IR transmission before the crystallization than after the crystallization. Further, Fig. 2.126 of Publication 2 shows the transmission of a low expansion crystallized glass, indicating that the transmission of  $\beta$ -quartz solid solution exceeds 85%.

The glass ceramic of the  $\beta$ -quartz solid solution in Publication 1 is judged to have a light transmission exceeding 85%, so that it is proper to infer that the light transmission of glass exceeds 85% prior to the crystallization.

(Claim 15)

Claim 15 of the subject patent application describes a reflector which has at least one inner shape resembling a parabola, whereas Publication 1 does not describe a reflector. Paragraph number [0017] of Publication 5, however, describes "The shaped ceramic body of this invention, which excels in heat resistance, resistance to thermal shock, and mechanical strength and moreover has intrinsically a very smooth glossy surface unlike the conventional crystallized glass, not merely excels as a reflector mirror substrate but also enables itself by virtue of its own features to suit numerous applications such as various optical materials, electric insulators, and electronic part materials." It can be readily understood from the description of Publication 5 that the glass ceramic, which excels in heat resistance, resistance to thermal shock, and mechanical strength and has a smooth

glossy surface, is suitable for a reflecting mirror. It is thus easy for any person of ordinary skill in the art to attempt to manufacture a reflector from the glass ceramic of Publication 1 which is endowed with such properties as  
5 enumerated above.

Incidentally, it is evident from the photograph inserted on page 25 of Publication 6 that the reflector has an inner shape resembling a parabola.

10

(Claim 16)

Claim 16 of the subject patent application describes that which has an IR-transmitting mirror coating, which contains layer sequences of various oxide layers with different refractive indices, whereas paragraph number [0003] of  
15 Publication 5 describes "a multilayer reflecting film to be coated on a reflector substrate by the technique such as vacuum deposition," and paragraph number [0013] ibid describes "a reflecting mirror obtained by vacuum depositing an  
20 alternating  $Ta_2O-SiO_2$  multilayer film at a prescribed position of a product." Further, page 24, lines 12 - 13, right column, of Publication 6 describes "this reflecting mirror is furnished with a dielectric multilayer film which capable of reflecting visible light and of transmitting infrared  
25 light."

(Claim 17)

Claim 17 of the subject patent application describes a method for producing a vitreous substrate material, which can be  
30 converted into a glass ceramic comprising beta-quartz and/or keatite solid solutions, for coating with a mirror coating, the shaping taking place via a feeder in which a molten drop

of defined weight is added to a pressing die, and the parabolic contour of the substrate material is pressed using a ram with a smoothed surface.

5 Paragraph number [0013] of Publication 3, however, describes "By formulating a raw material, fusing it at 1500°C till it is vitrified, and molding the vitrified raw material by a technique of a press, a substrate of a reflecting mirror measuring 80 mm in diameter was formed. ... The shaped body  
10 which had been transparent prior to the heat treatment was in a milky white color subsequent to the heat treatment and, from the X-ray diffraction diagram, it was confirmed to have been transformed to a  $\beta$ -spodumene solid solution. ... The surface had a beautiful glossy appearance and an average  
15 roughness of not more than 0.03 $\mu$ m. A reflecting mirror obtained by vacuum depositing an alternating Ta<sub>2</sub>O-SiO<sub>2</sub> multilayer film at a prescribed position of a product..." Publication 6 describes "The low expansion crystallized glass is produced by heat-treating a SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Li<sub>2</sub>O type glass,  
20 thereby inducing uniform separation of  $\beta$ -eucryptite solid solution or  $\beta$ -spodumene solid solution crystals in the glass. ... It is consequently possible to lower the average roughness of surface to below 0.03 $\mu$ m and produce a glossy surface. The decrease of melting temperature and the  
25 improvement of surface roughness result in enhancing the transcription of a metallic die during the course of molding, and rendering the production of a reflecting mirror having the optical orientation property. This reflecting mirror is furnished with a dielectric multilayer film which capable  
30 of reflecting visible light and transmitting infrared light..."

That is to say, the invention of Claim 17 of the subject patent application is described in Publications 5 and 6. Incidentally, Publications 5 and 6 do not describe "a ram furnished with a smooth surface." When the pressing process  
5 is adopted for molding glass and the metallic die to be used is formed of concave and convex surfaces, these surfaces are transferred to the glass. An attempt to obtain glass having small surface roughness naturally necessitates use of a ram (stamping die) furnished with a smooth surface. The use of  
10 the ram constitutes a technique universally known and utilized by any person of ordinary skill in the art.

(Claim 20)

Claim 20 of the subject patent application describes use of  
15 a glass or glass ceramic as substrate material for coating in which, on account of a high luminous power, a high radiant heat combined with temperature differences has to be tolerated, whereas paragraph number [0013] of Publication 5 describes "... confirmed to excel in resistance to thermal shock as  
20 well.... The reflection degree of a reflecting mirror obtained by vacuum depositing an alternating Ta<sub>2</sub>O-SiO<sub>2</sub> multilayer film at a prescribed position of a product was not less than 90 throughout the whole visible light range, based on the reflection degree of a reflecting mirror taken as 100 which  
25 is obtained by vacuum depositing the same reflecting film thereon without giving a heat treatment." and Publication 6 describes "This crystallized glass will have an arbitrary expansion coefficient in the range of  $3 - 15 \times 10^{-7}/K$  by changing the conditions of a heat treatment. The thermal shock  
30 resisting temperature was 450 - 500°C on the product substrate and the highest working temperature was 600°C. ... It was consequently possible to produce a reacting mirror endowed

with the optical orientation property. This reflecting mirror was furnished with a dielectric multilayer film which capable of reflecting visible light and transmitting infrared light..."

5

(Claim 21)

The expression "supplementary plate" in claim 21 is not a common name and is ambiguous. The term is not explained in the Detailed Description of the Invention, and the  
10 extrapolation of the invention is not clear.

#### 5. Conclusion

Since the inventions in claims 1 - 6, and 8 - 14 are identical with the inventions in Publication 1, which was distributed  
15 prior to the filing of the subject patent application, they are unpatentable in accordance with the provision of Article 19, Para. 1, No. 3 of the Patent Law.

Then, since the inventions in claims 17 and 20 of the subject  
20 patent application are identical with the inventions in Publications 5 and 6 distributed prior to the filing of the subject patent application, they are unpatentable in accordance with the provision of Article 29, Para. 1, No. 3 of the Patent Law.

25

Since the inventions in claims 1 - 16 of the subject patent application are recognized to be those which could have been easily accomplished based on Publications 1 - 6 distributed prior to the filing of the subject patent application, they  
30 are unpatentable in accordance with the provision of Article 29, Para. 2 of the Patent Law.

Since the inventions in claims 7 and 21 of the subject patent application are such that the extrapolations thereof are not clear, they are unpatentable in accordance with the provision of Article 36, Para. 6, No. 2 of the Patent Law.

5

【書類名】 刊行物等提出書

【提出日】 平成15年6月17日

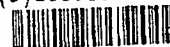
【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-56225号

(B)20301140188

【出願公開番号】 特開2002-326837号



【発明の名称】 ガラスセラミック

【提出者】

【住所又は居所】 省略

【氏名又は名称】 省略

未 開 会

【提出する刊行物等】

- (1) 刊行物1: 特開2001-48582号公報
- (2) 刊行物2: ガラスハンドブック (昭和50年9月30日発行)
- (3) 刊行物3: NEW GLASS Vol. 10 No. 4 1995
- (4) 刊行物4: 日本電気硝子株式会社製カタログ「NEOCERAM」
- (5) 刊行物5: 特公平7-37334号公報
- (6) 刊行物6: 平成11年度 全国発明表彰受賞者功績概要

(B)20301140188



【提出の理由】

1. 提出の根拠

本願の請求項1乃至6、8乃至14に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物1に記載された発明と同一であるから、特許法第29条第1項第3号の規定により特許を受けることができないものである。

本願の請求項17及び20に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物5、6に記載された発明と同一であるから、特許法第29条第1項第3号の規定により特許を受けることができないものである。

本願の請求項1乃至16に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物1～6に基づいて容易に発明できたものと認められ、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができないものである。

本願の請求項7及び21に記載された発明は、発明の外延が不明確なので、特



許法36条第6項第2号の規定により特許を受けることができないものである。

## 2. 本願発明の説明

本願の請求項1～17、20及び21に記載された発明は、その出願明細書の特許請求の範囲に記載された次の通りのものである。

「(請求項1) 研磨することなく表面粗度 $R_a$ が $<50\text{nm}$ 、 $20^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱膨張が $<1.2\times 10^{-6}/\text{K}$ で、近赤外領域における透過率が $1050\text{nm}$ において、厚みが $4\text{mm}$ で $>85\%$ である、ベータ石英および/またはキータイト固溶体を含み、全組成に基づいて次の組成(質量%)を含むことを特徴とするガラスセラミック:

$\text{Li}_2\text{O}$	3.0～5.5
$\text{Na}_2\text{O}$	0～2.5
$\text{K}_2\text{O}$	0～2.0
$\Sigma\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$	0.5～3.0
$\Sigma\text{MgO}+\text{ZnO}$	$<0.3$
$\text{SrO}$	0～2.0
$\text{BaO}$	0～3.5
$\text{B}_2\text{O}_3$	0～4.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	19.0～27.0
$\text{SiO}_2$	55.0～66.0
$\text{TiO}_2$	1.0～5.5
$\text{ZrO}_2$	0～2.5
$\Sigma\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$	3.0～6.0
$\text{P}_2\text{O}_5$	0～8.0
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$<200\text{ppm}$
F	0～0.6

割り当てられた場合に、 $\text{As}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{CeO}_2$ 、硫酸塩、および塩化物化合物よりなる群から選ばれた少なくとも一つの消澄剤を含む。

(請求項2) 主結晶相としてベータ石英固溶体を含み、 $20^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ の温度

範囲で熱膨張が $<0.5 \times 10^{-6}/K$ 、近赤外領域における透過率が1050 nmにおいて、厚みが4 mmで $>87\%$ であり、全組成に基づいて次の組成(質量%)を含むことを特徴とする請求項1記載のガラスセラミック:

$Li_2O$	3.0~5.5
$Na_2O$	0~2.0
$K_2O$	0~1.5
$\Sigma Na_2O + K_2O$	0.5~2.5
$\Sigma SrO + BaO$	$<4.0$
$\Sigma TiO_2 + ZrO_2$	3.5~5.5
$\Sigma B_2O_3 + P_2O_5$	1.0~8.0
$Fe_2O_3$	$<130 ppm$
F	0~0.3

割り当てられた場合に、 $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ 、 $SnO_2$ 、 $CeO_2$ 、硫酸塩、および塩化物化合物よりなる群から選ばれた少なくとも一つの清澄剤を含む。

(請求項3) 全組成に基づいて次の組成(質量%)を含むことを特徴とする請求項1記載のガラスセラミック:

$Li_2O$	3.0~5.0
$Na_2O$	0~2.0
$K_2O$	0~1.5
$\Sigma Na_2O + K_2O$	0.5~2.0
$\Sigma SrO + BaO$	$<3.0$
$B_2O_3$	0~3.0
$Al_2O_3$	21.0~27.0
$TiO_2$	1.5~5.5
$\Sigma TiO_2 + ZrO_2$	3.5~5.0
$\Sigma B_2O_3 + P_2O_5$	1.0~8.0

割り当てられた場合に、 $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ 、 $SnO_2$ 、 $CeO_2$ 、硫酸塩、および塩化物化合物よりなる群から選ばれた少なくとも一つの清澄剤を含む。

(請求項4) 全組成に基づいて次の組成(質量%)を含むことを特徴とする請求

## 項1記載のガラスセラミック:

$\text{Li}_2\text{O}$	3.5~5.0
$\text{Na}_2\text{O}$	0~2.0
$\text{K}_2\text{O}$	0~1.5
$\Sigma\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$	0.5~2.5
$\Sigma\text{SrO}+\text{BaO}$	1.0~4.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	20~25
$\text{SiO}_2$	55~63
$\text{TiO}_2$	1.5~5.5
$\text{ZrO}_2$	0~2.0
$\Sigma\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$	3.5~5.0
$\text{P}_2\text{O}_5$	1.0~8.0
$\Sigma\text{B}_2\text{O}_3+\text{P}_2\text{O}_5$	2.0~8.0

割り当てられた場合に、 $\text{As}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{CeO}_2$ 、硫酸塩、および塩化物化合物よりなる群から選ばれた少なくとも一つの清澄剤を含む。

(請求項5) 平均クリスタライトサイズが<300nmである請求項1~4のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項6) 表面に、( $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ の少なくとも1種)および/または( $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ の少なくとも1種)の含量が増加した厚み1.5 $\mu\text{m}$ までのガラス質層を有し、かつ、原料ガラスと比較してガラスセラミックのセラミシゼーション中における表面粗度の増加が10nm未満である請求項1~5のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項7) さらに、可視領域で吸収するが、近赤外領域で全く吸収せずまたは僅かに吸収する少なくとも一つの着色酸化物を含む請求項1~6のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項8) 600℃で200時間熱成後、<60 $\mu\text{m}$ /100mmの圧縮に関する高い温度/時間耐荷力を有する請求項1~7のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項9) 900nm~1800nmの波長領域において、4mmの厚みに対

し、 $>85\%$ の高IR透過率を有する請求項1～8のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項10) 4mmの厚みに対し、ガラスセラミックの光透過率が $>50\%$ である請求項1～9のいずれか1項に記載のガラスセラミック。

(請求項11) 請求項1～4のいずれか1項に記載の組成を有するガラス。

(請求項12)  $20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ の温度範囲において熱膨張が $<5\times 10^{-6}/\text{K}$ 、かつ、転移温度 $T_g$ が $>600^{\circ}\text{C}$ である請求項11記載のガラス。

(請求項13)  $900\text{nm}\sim 1800\text{nm}$ の波長領域において、4mmの厚みに対し、 $>85\%$ のIR透過率を有する請求項11または請求項12記載のガラス。

(請求項14) 4mmの厚みに対し、光透過率が $>85\%$ である請求項11または請求項12記載のガラス。

(請求項15) 請求項1～14のいずれか1項に記載のガラスおよび/またはガラスセラミックを含む、少なくとも一つのパラボラに似ている内部形状を有するレフレクター。

(請求項16) IR透過ミラー被覆物を有し、かつ、好ましくは異なる屈折率を有し、種々の酸化物層の層配列を含む請求項15記載のレフレクター。

(請求項17) ミラー被覆物で被覆するため、成形がフィーダーを介して生じ、その場合、所定量の溶融ドロップがプレス成形ダイに加えられ、該基質材料のパラボラ形状が平滑表面を備えるラムを用いてプレスされる、ベース石英および/またはキータイト固溶体を含むガラスセラミックへ転化が可能なガラス化基質材料の製造方法。

(請求項20) 請求項1～19のいずれか1項に記載のガラスまたはガラスセラミックの、高発光力、温度差と組み合わせた高放射熱が耐性を備えるため、被覆用基質材料としての使用方法。

(請求項21) レフレクター、ミラー被覆用基質材料および照明エンジニアリングの補足プレートとしての請求項20の使用方法。」

### 3. 刊行物の説明

## ①刊行物1 (特開2001-48582号公報)

請求項1には、以下に示すような組成を有するガラスセラミック (結晶化ガラス) が開示されている。

「(請求項1) 質量百分率で  $\text{SiO}_2$  60~75%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  17~27%、 $\text{Li}_2\text{O}$  3~5%、 $\text{MgO}$  0~0.9%、 $\text{ZnO}$  0~0.9%、 $\text{BaO}$  0.3~5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  0~3%、 $\text{K}_2\text{O}$  0~3%、 $\text{TiO}_2$  0~4%、 $\text{ZrO}_2$  1~4%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  0~4%、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  0.05~2%、 $\text{MgO} + \text{ZnO}$  0~0.9%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  0~4%の組成を有することを特徴とする  $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系結晶化ガラス。」

また請求項2には、以下に示すような組成を有するガラス (結晶性ガラス) が開示されている。

「(請求項2) 質量百分率で  $\text{SiO}_2$  60~75%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  17~27%、 $\text{Li}_2\text{O}$  3~5%、 $\text{MgO}$  0~0.9%、 $\text{ZnO}$  0~0.9%、 $\text{BaO}$  0.3~5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  0~3%、 $\text{K}_2\text{O}$  0~3%、 $\text{TiO}_2$  0~4%、 $\text{ZrO}_2$  1~4%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  0~4%、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  0.05~2%、 $\text{MgO} + \text{ZnO}$  0~0.9%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  0~4%の組成を有することを特徴とする  $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系結晶性ガラス。」

また段落番号【0010】には、「本発明の  $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系結晶化ガラスは、主結晶として  $\beta$ -石英固溶体又は  $\beta$ -スボジュメン固溶体を析出する。これらの結晶が析出することにより、 $-10 \sim 30 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  程度 ( $30 \sim 750^\circ\text{C}$ ) の低い熱膨張係数を有し、機械的強度が高い結晶化ガラスとなる。」の記載がある。

また段落番号【0012】には、「ただし  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  は、 $\text{As}_2\text{O}_3$  よりも不純物着色 (本発明では、 $\text{TiO}_2$  存在下での  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  不純物着色) を起こしやすいため、単純に  $\text{As}_2\text{O}_3$  を  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  で代替するだけではガラスの着色が起こる。」の記載があり、段落番号【0031】には、「また  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等の着色剤を0.1%まで添加することもできる。」の記載がある。

また段落番号【0030】には、「例えば、消澄効果や結晶化促進効果をより向上させるために  $\text{SnO}_2$  を0.8%まで、好ましくは0.6%まで添加するこ

とが可能である。…なお清澄効果や結晶化促進効果を補完するために  $As_2O_3$  を 0.8% 程度まで添加することもできるが、その使用量は極力少なくすべきであり、できれば使用しないことが望ましい。」の記載がある。

②刊行物 2 (ガラスハンドブック)

203 頁下から 9 行～6 行目には、「 $\beta$ -石英固溶体は、その大きさが約  $0.1\mu$  と可視光の波長に比較して小さく、その屈折率が残存ガラス相のそれと近いため透明であり、 $\beta$ -スポジューメン固溶体を析出成長させたものは半透明ないしは白色不透明である。図 2.125 に市販されているものの電子顕微鏡写真を、表 2.91 に性質、図 2.126 に透過率曲線を示す。」の記載があり、205 頁の図 2.126 には、低膨張結晶化ガラス (ネオセラム) の透過率が示されている。

また 632 頁 8 行～10 行目には、「遷移金属イオンのいくつかはその d 電子遷移により近赤外部に吸収を示す。 $V^{4+}$  は  $1.1\mu$ 、 $Fe^{2+}$  は  $1.0\mu$ 、 $Cu^{2+}$  は  $0.8\mu$  に比較的強い吸収を示し、 $Co^{2+}$  は  $1.3\sim 1.7\mu$ 、 $Ni^{2+}$  は  $1.2\mu$  に弱い吸収を示す。」の記載がある。

③刊行物 3 (NEW GLASS)

46 頁左欄下から 5 行～47 頁左欄 12 行には、「表 1 に代表的なゼロ膨張結晶化ガラスの組成を示す。…さらに  $850^{\circ}C\sim 950^{\circ}C$  の温度域で熱処理すると、結晶核の上に  $\beta$ -石英固溶体結晶 ( $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot nSiO_2$ ,  $n \geq 2$ ) が成長し、その大きさは約  $50nm$  になる。」の記載がある。

また 49 頁右欄 2～11 行には、「ネオセラム (N-O) が透明である理由は、析出した結晶の大きさが約  $50nm$  で可視光の波長 ( $400\sim 700nm$ ) よりも小さく、また結晶相とガラス相の屈折率の差が小さく、光の散乱がないためである。図 6 に示すようにネオセラム (N-O) は、可視域から赤外線の光をよく透過する。ゼロ膨張性 (熱的特性) と透明性 (光学的特性) の組み合わせにより、さきに述べたような厨房用あるいは光・電子部品の用途に使われている。」の記載がある。

④刊行物 4 (日本電気硝子株式会社製カタログ「NEOCERAM」)

12 頁には、ネオセラム N-O の透過率曲線が示されている。

## ⑤刊行物5 (特公平7-37334号公報)

請求項2には、以下に示すような組成及び構造を有するガラスセラミック (耐熱性セラミック) が開示されている。

「(請求項2) 酸化物組成が  $\text{SiO}_2$  50~65重量%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  18~30重量%、 $\text{Li}_2\text{O}$  3~8重量%、 $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$  3~5重量%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  および (または)  $\text{B}_2\text{O}_3$  を合計量で8重量%以下、 $\text{RO}$  (ただしRはマグネシウム、カルシウム、亜鉛、鉛、およびバナジウムからなる群から選ばれた金属原子を表す) 0.3~7.0重量%、 $\text{R}_2\text{O}$  (ただしRはカリウム原子またはナトリウム原子を表す) 3.0重量%以下のガラスを所定の形状と平滑な表面を有する成形体に成形し、得られたガラス成形体を、上記ガラスの変形温度以下の温度で熱処理して結晶核を生成させた後、昇温して $\beta$ -スポジュウメン固溶体または $\beta$ -ユークリプタイト固溶体を生成させることを特徴とする、平均粗さが0.03  $\mu\text{m}$ 以下である平滑な表面を有する耐熱性セラミックス成形体の製造方法。」

また請求項3には、以下に示すような組成及び構造を有する反射鏡基材 (レフレクター基材) が開示されている。

「(請求項3) マグネシウム、カルシウム、亜鉛、鉛、およびバナジウムからなる群から選ばれた金属の酸化物の1種以上を0.3~7.0重量%含有する $\beta$ -スポジュウメン固溶体もしくは $\beta$ -ユークリプタイト固溶体からなり表面の平均粗さが本質的に0.03  $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする反射鏡基材。」

また段落番号【0003】には、「すなわち、反射鏡基材に真空蒸着等の手段でコーティングされる多層反射膜は全体でも2  $\mu\text{m}$ 程度の薄いものであるから、基材の表面が平滑性が悪いと反射膜もまた平滑にならず、反射率の高い反射膜は得られないが、従来の結晶化ガラスの表面は平均粗さが0.1  $\mu$ 前後、場所によっては0.5  $\mu$ を超える粗さであるから、高反射率反射鏡の基材として使用することはできなかった (パイレックスガラス系反射鏡基材の研磨された反射面の平均粗さは通常0.001~0.003  $\mu\text{m}$ 程度である。ただし、“平均粗さ”はJIS B0601の「中心線平均粗さRa」である。) の記載がある。

また段落番号【0007】には、「表面の平均粗さが本質的に0.03  $\mu\text{m}$ 以

下である本発明のセラミック成形体は、 $\beta$ -スポジウム固溶体または $\beta$ -ユークリプタイト固溶体からなる結晶化ガラス特有の優れた耐熱性を示すとともに、本質的に優れた表面平滑性により、困難な研磨仕上げを要することなしに、反射鏡基材等、耐熱性と高度の表面平滑性を要求される分野に使用することができる。」の記載がある。

また段落番号【0013】には、「 $\text{SiO}_2$  60%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  21%、 $\text{Li}_2\text{O}$  5.5%、 $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2$  4%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  5%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  2.5%、 $\text{ZnO} + \text{MgO}$  4%、 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  1.5%の組成になるよう原料を調合し、1500℃で溶融してガラス化し、これをプレス法により直径80mmの反射鏡の基材形状に成形した。…熱処理前透明であった成形体は乳白色になっており、X線回折図から、 $\beta$ -スポジウム固溶体になったことが確認された。…耐熱衝撃性も優れていることが確認された。表面は美麗な光沢面で、その平均粗さは0.03  $\mu\text{m}$ 以下であった。製品の所定の位置に $\text{Ta}_2\text{O}_5$ - $\text{SiO}_2$ 交互多層膜を蒸着して得られた反射鏡の反射率は、上記と同じガラスの反射鏡基材に熱処理を施さずに同じ反射膜を蒸着して得られた反射鏡の反射率を100とすると全可視光領域にわたり90以上であった。」の記載がある。

また段落番号【0017】には、「上述のように、耐熱性、耐熱衝撃性および機械的強度にすぐれ、しかも従来の結晶化ガラスと違ってきわめて平滑な光沢表面を本質的に有する本発明のセラミック成形体は、反射鏡基材として優れているだけでなく、その特長を生かして、各種光学材料、電気絶縁体、電子部品材料など、多くの用途に利用することができる。」の記載がある。

⑥刊行物6：平成11年度 全国発明表彰受賞者功績概要

24頁には、

「1. 発明の概要

照明装置、映写機等の光源ランプは高輝度化、小型化が進んでおり、それに伴う発熱も著しく、反射鏡の表面温度が500℃を超える部分も出るようになった。このような高温になると、従来使用されていた耐熱ガラスでも破損することが多くなり、更なる超耐熱ガラスが求められるようになった。我々はこのような高温でも使用できる材料として低膨張結晶化ガラスを発展させ、反射鏡としての特



性を持ちつつ、比較的低温で溶融できる低膨張結晶化ガラスを開発した。

## 2. 技術の特徴

この結晶化ガラスは、熱処理条件を変えることによって膨張係数  $3 \sim 15 \times 10^{-7} / K$  の範囲の任意のものが作られる。耐熱衝撃温度は、製品ベースで  $450 \sim 500^{\circ}C$ 、最高使用温度は  $600^{\circ}C$  であり、耐熱ガラス製のものに比べて耐熱衝撃温度で約 2 倍、最高使用温度で約  $100^{\circ}C$  上昇している。

低膨張結晶化ガラスは、 $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$  系ガラスを熱処理することによってガラスのなかに  $\beta$ -ユークリプタイト固溶体あるいは  $\beta$ -スポジューメン固溶体結晶を均一に析出させることによって作られるが、成分割合の検討、付加成分の検討により大型溶融設備のいらない  $1450^{\circ}C$  程度で製造できる組成を開発し実用化した。同時にガラス内部とガラス表面での結晶析出量と粒径の制御が可能となり、表面の平均粗さが  $0.03 \mu m$  以下となり、光沢ある表面を作ることが可能になった。

この低溶融温度と表面粗さの向上は成型時の金型転写性の大幅な向上につながり、光学的配光性を持つ反射鏡の製造が可能になった。この反射鏡は可視光反射、赤外光透過の誘電体多層膜が施され、データプロジェクターの光源部分に採用され、当該製品の小型軽量化に大きく寄与することができた。98年度は、24万個の出荷実績となり、その採用比率は99年に入りさらに上昇している。」の記載がある。

また25頁には、反射鏡の写真が掲載されている。

## 4. 本願発明と刊行物との対比

### (請求項1)

本願の請求項1の発明は、ガラスセラミックに関するものであるが、次表に示すとおり、この請求項1に記載された組成範囲は、刊行物1の請求項1に記載されたガラスセラミックの組成範囲と重複している。よって本願発明の請求項1のガラス組成は公知であるといえる。

(質量%)

	本願請求項1		刊行物1	
$\text{Li}_2\text{O}$	3.0 ~ 5.5		3 ~ 5	
$\text{Na}_2\text{O}$	0 ~ 2.5	0.5 ~	0 ~ 3	0 ~ 4 (0.5 ~ 3.0 の実施例あり)
$\text{K}_2\text{O}$	0 ~ 2.0	3.0	0 ~ 3	
$\text{MgO}$	< 0.3		0 ~ 0.9	0 ~ 0.9 (< 0.3の 実施例あり)
$\text{ZnO}$			0 ~ 0.9	
$\text{SrO}$	0 ~ 2.0			
$\text{BaO}$	0 ~ 3.5		0.3 ~ 5	
$\text{B}_2\text{O}_3$	0 ~ 4			
$\text{Al}_2\text{O}_3$	19.0 ~ 27.0		17 ~ 27	
$\text{SiO}_2$	55.0 ~ 66.0		60 ~ 75	
$\text{TiO}_2$	1.0 ~ 5.5	3.0 ~	0 ~ 4 (> 1.0の実施例あり)	
$\text{ZrO}_2$	0 ~ 2.5	6.0	1 ~ 4	
$\text{P}_2\text{O}_5$	0 ~ 8.0		0 ~ 4	
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	< 200ppm		(発明の詳細な説明に、 $\leq 1000\text{ppm}$ の記載あり)	
F	0 ~ 0.6			
$\text{As}_2\text{O}_3$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8の記載あり)	
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	含有可能		0.05 ~ 2	
$\text{SnO}_2$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8の記載あり)	
$\text{CeO}_2$	含有可能			
硫酸塩	含有可能			
塩化物化合物	含有可能			

尚、刊行物1には、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を200ppm未満にすることについての具体的な記載はないが、その段落番号【0012】には、「 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ は、 $\text{As}_2\text{O}_3$ よりも不純物着色（本発明では、 $\text{TiO}_2$ 存在下での $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 不純物着色）を起こしやすいため、単純に $\text{As}_2\text{O}_3$ を $\text{Sb}_2\text{O}_3$ で代替するだけではガラスの着色が起こる。」の記載があり、不純物である $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は着色の原因となるため、少なくした方が良いことが示唆されている。また段落番号【0031】には、「また $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等の着色剤を0.1%まで添加することもできる。」の記載があることから、意図的に $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を添加してガラスを着色しない限り、その含有量は非常に少ないものと解釈される。更に述べると、本件明細書の段落番号【0041】には、「原料ガラスを熔融し、ガラス産業で一般的な原料を用い

て1620℃で精錬した。」の記載があり、この記載から、一般的なガラス原料を使用しても、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は200ppm未満になることが理解できる。

また本願発明の請求項1には、ガラス組成以外にも、次の要件(1)～(4)についての記載がある。

- (1) 研磨することなく表面粗度Raが $<50\text{nm}$
- (2)  $20^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱膨張が $<1.2\times 10^{-6}/\text{K}$
- (3) 近赤外領域における透過率が1050nmにおいて、厚みが4mmで $>85\%$
- (4) ベータ石英および/またはキータイト固溶体を含む

しかしながら刊行物1には、上記の要件(2)及び(4)についても記載されている。すなわち刊行物1の表3、4に示された実施例のガラスセラミックは、主結晶として $\beta$ -石英固溶体又は $\beta$ -スボジュメン固溶体を析出し、 $-4\sim 17\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ の低い熱膨張係数を有している。尚、本願発明におけるキータイト固溶体は、 $\beta$ -スボジュメン固溶体に相当し、熱膨張の $1.2\times 10^{-6}/\text{K}$ は、 $12\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ に相当する。

刊行物1には、上記の要件(1)及び(3)についての具体的な記載はないが、通常、ガラスセラミックの特性は、その組成と結晶構造によって決定され、上記したように刊行物1のガラスセラミックの組成と結晶構造は、本願発明のガラスセラミックと一致する。よって刊行物1のガラスセラミックは、本願発明のガラスセラミックと同様の特性を具備している蓋然性が高い。

この点については、刊行物2乃至5の記載を参酌することによって証明することができる。

すなわち刊行物2の図2、126には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、 $\beta$ -石英固溶体タイプの透過率は1050nmにおいて85%より高いことが理解できる。また刊行物3の49頁のFig. 6には、 $\beta$ -石英固溶体タイプの低膨張結晶化ガラスであるネオセラムN-0の透過率が示され、1050nmにおいて、5mmの厚みで約85%のIR透過率であることが分かる。ガラスの厚みが4mmであれば、IR透過率がより一層高くなることは言うまでもない。この点については、刊行物4の12頁に、ネオセラムN-0の透過率が示され、厚

さ5mmに比べて、厚さ3mmの方が、透過率が高いことから理解できる。

また本願明細書の段落番号【0016】には、「本発明の組成物は、経済的に許容される $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 量が200ppmまでで、1050nmにおいて、>85%の良好なIR透過率をもたらす。」と記載されていることから、一般の $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックの $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含有量は200ppm未満であると思料される。なぜなら、本願発明における「 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 量が200ppmまでで、1050nmにおいて>85%の良好なIR透過率をもたらす。」の記載が正しいと仮定すると、ガラスセラミックの $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含有量が200ppm以上では、IR透過率が>85%にはならないからである。

よって刊行物1の $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、意図的に $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を添加しない限り、近赤外領域における透過率が1050nmにおいて、厚みが4mmで>85%であり、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 量が200ppmまでであると判断される。

また本願発明の要件(1)は、研磨することなく表面粗度Raが<50nmであるが、一般に $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックの表面粗度Raは、<50nmであるため、刊行物1における $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックも、要件(1)を満足すると考えて然るべきである。

すなわち刊行物2には、 $\beta$ -石英固溶体の大きさは約0.1 $\mu$ (約100nm)であることが記載され、また刊行物3には、ゼロ膨張結晶化ガラスの $\beta$ -石英固溶体結晶の大きさが約50nmである旨の記載がある。これらの記載から、刊行物1における $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、平均クリスタライトサイズが約100nm以下であることが容易に理解できる。そして本願明細書の段落番号【0025】には、「ガラスからガラスセラミックへの転化後、研磨なしで、所定の低表面粗度、 $\text{Ra}<50\text{nm}$ 、好ましくは<20nmを達成するために、ガラスセラミックの平均クリスタライトサイズは<300nm、好ましくは<80nmであるべきである。この場合、ベータ石英固溶体を含むガラスセラミックでは、一般に小さなクリスタライトサイズで達成できる」と記載され、この記載から、 $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、平均クリスタライトサイズが小さいため、研磨なしで、 $\text{Ra}<50\text{nm}$ を達成できることが明らか

である。

よって刊行物 1 における  $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、研磨することなく表面粗度  $R_a$  が  $< 50 \text{ nm}$  であると判断される。

尚、本願明細書の段落番号【0014】には、「表面粗度の目的は、ガラスセラミックの  $R_a$  値が  $< 50 \text{ nm}$ 、好ましくは  $< 20 \text{ nm}$  とすることにある。このことは、一般的に、被覆前に基質材料 (substrate material) の高価な研磨の必要性を除くという効率をもたらす。」と記載されているが、ガラスセラミックの表面を平滑にすることによって、研磨を不要とすることも本願出願前に公知である。

つまり刊行物 5 の段落番号【0007】には、「表面の平均粗さが本質的に  $0.03 \mu\text{m}$  以下である本発明のセラミック成形体は、 $\beta$ -スポジューメン固溶体または  $\beta$ -ユークリプタイト固溶体からなる結晶化ガラス特有の優れた耐熱性を示すとともに、本質的に優れた表面平滑性により、困難な研磨仕上げを要することなしに、反射鏡基材等、耐熱性と高度の表面平滑性を要求される分野に使用することができる。」の記載があり、この記載から、レフレクターに使用するガラスセラミックの  $R_a$  値を  $0.03 \mu\text{m}$  以下 ( $30 \text{ nm}$  以下) に抑えれば、研磨が不要となることが容易に理解できる。

(請求項 2)

本願の請求項 2 の発明も、ガラスセラミックに関するものであるが、次表に示すとおり、この請求項 2 に記載された組成範囲は、刊行物 1 の請求項 1 に記載されたガラスセラミックの組成範囲と重複している。よって本願発明の請求項 2 のガラス組成も公知であるといえる。

(質量%)

	本願請求項 2		刊行物 1	
$\text{Li}_2\text{O}$	3.0 ~ 5.5		3 ~ 5	
$\text{Na}_2\text{O}$	0 ~ 2.0	0.5 ~	0 ~ 3	0 ~ 4 (0.5 ~ 2.5
$\text{K}_2\text{O}$	0 ~ 1.5	2.5	0 ~ 3	の実施例あり)
$\text{SrO}$	< 4.0			
$\text{BaO}$			0.3 ~ 5	
$\text{TiO}_2$	3.5 ~ 5.5		0 ~ 4	
$\text{ZrO}_2$			1 ~ 4	
$\text{P}_2\text{O}_5$	1.0 ~ 8.0		0 ~ 4 (> 1.0 の実施例あり)	
$\text{B}_2\text{O}_3$				
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	< 130ppm		(発明の詳細な説明に、 $\leq 1000\text{ppm}$ の記載あり)	
F	0 ~ 0.3			
$\text{As}_2\text{O}_3$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8 の記載あり)	
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	含有可能		0.05 ~ 2	
$\text{SnO}_2$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8 の記載あり)	
$\text{CeO}_2$	含有可能			
硫酸塩	含有可能			
塩化物化合物	含有可能			

また本願発明の請求項 2 には、次の要件 (5) ~ (7) についても記載されている。

(5) 主結晶相としてベータ石英固溶体を含む

(6)  $20^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$  の温度範囲で熱膨張が  $< 0.5 \times 10^{-6} / \text{K}$

(7) 近赤外領域における透過率が  $1050\text{nm}$  において、厚みが  $4\text{mm}$  で  $> 87\%$

しかしながら上述したように刊行物 1 には、上記の要件 (5) 及び (6) が明記されている。

刊行物 1 には、上記の要件 (7) についての具体的な記載はないが、刊行物 2 の図 2、126 には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、 $\beta$ -石英固溶体タイプの場合、 $1050\text{nm}$  において  $87\%$  以上である。よって刊行物 1 における  $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックも、近赤外領域における透過率が  $10$

50 nmにおいて、厚みが4 mmで>87%であると考えて然るべきである。

(請求項3)

本願の請求項3の発明は、ガラスセラミックに関するものであるが、次表に示すとおり、この請求項3に記載された組成範囲は、刊行物1の請求項1に記載されたガラスセラミックの組成範囲と重複している。よって本願発明の請求項3も公知であるといえる。

(質量%)

		本願請求項3		刊行物1	
$\text{Li}_2\text{O}$	3.0~5.0		3~5		
$\text{Na}_2\text{O}$	0~2.0	0.5 ~2.0	0~3	0~4 (0.5~2.0の 実施例あり)	
$\text{K}_2\text{O}$	0~1.5		0~3		
$\text{SrO}$	<3.0				
$\text{BaO}$			0.3~5		
$\text{Al}_2\text{O}_3$	21.0~27.0		17~27		
$\text{TiO}_2$	1.5~5.5	3.5	0~4 (>1.5の実施例あり)		
$\text{ZrO}_2$		~5.0			
$\text{P}_2\text{O}_5$		1.0	1~4		
$\text{B}_2\text{O}_3$	0~3.0	~8.0	0~4		
$\text{As}_2\text{O}_3$	含有可能		(発明の詳細な説明に、<0.8の記載あり)		
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	含有可能		0.05~2		
$\text{SnO}_2$	含有可能		(発明の詳細な説明に、<0.8の記載あり)		
$\text{CeO}_2$	含有可能				
硫酸塩	含有可能				
塩化物化合物	含有可能				

(請求項4)

本願の請求項4の発明は、ガラスセラミックに関するものであるが、次表に示すとおり、この請求項4に記載された組成範囲は、刊行物1の請求項1に記載されたガラスセラミックの組成範囲と重複している。よって本願発明の請求項4は公知であるといえる。

(質量%)

	本願請求項4		刊行物1	
$\text{Li}_2\text{O}$	3.5 ~ 5.0		3 ~ 5	
$\text{Na}_2\text{O}$	0 ~ 2.0	0.5	0 ~ 3	0 ~ 4 (0.5 ~ 2.5 の実施例あり)
$\text{K}_2\text{O}$	0 ~ 1.5	~ 2.5	0 ~ 3	
$\text{SrO}$	1.0 ~ 4.0			
$\text{BaO}$			0.3 ~ 5	
$\text{Al}_2\text{O}_3$	20 ~ 25		17 ~ 27	
$\text{SiO}_2$	55 ~ 63		60 ~ 75	
$\text{TiO}_2$	1.5 ~ 5.5	3.5	0 ~ 4 (1.5 ~ 5.5の実施例あり)	
$\text{ZrO}_2$	0 ~ 2.0	~ 5.0	1 ~ 4	
$\text{P}_2\text{O}_5$	1.0 ~ 8.0	2.0	0 ~ 4 (> 1.0の実施例あり)	
$\text{B}_2\text{O}_3$		~ 8.0		
$\text{As}_2\text{O}_3$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8の記載あり)	
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	含有可能		0.05 ~ 2	
$\text{SnO}_2$	含有可能		(発明の詳細な説明に、< 0.8の記載あり)	
$\text{CeO}_2$	含有可能			
硫酸塩	含有可能			
塩化物化合物	含有可能			

## (請求項5)

本願請求項5には、平均クリスタライトサイズが<300nmであることが記載されているが、刊行物2には、 $\beta$ -石英固溶体の大きさが約0.1 $\mu$ (約100nm)であること、また刊行物3には、ゼロ膨張結晶化ガラスの $\beta$ -石英固溶体結晶の大きさが約50nmになることが記載されている。このことから刊行物1における $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、平均クリスタライトサイズが<300nmであると考えて然るべきである。

## (請求項6)

本願請求項6には、表面に、( $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ の少なくとも1種)および/または( $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ の少なくとも1種)の含量が増加した厚み1.5 $\mu\text{m}$ までのガラス質層を有し、かつ、原料ガラスと比較してガラスセラミックのセラミシゼーション中における表面粗度の増加が10nm未満であることが記載されているが、刊行物1には、この点についての具体的な記載はない。



しかしながら、通常、ガラスセラミックの特性は、その組成と結晶構造によって決まり、刊行物1のガラスセラミックの組成と結晶構造は、本願発明のガラスセラミックと一致するため、刊行物1のガラスセラミックは、上記の特性を具備している蓋然性が高い。

この点については、本願明細書の段落番号【0026】に、「本発明の組成物がアルカリ金属酸化物 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ を含む結果、これらの成分に富むガラス質表面層がセラミシゼーション (ceramicization) 中に、1.5  $\mu\text{m}$ までの厚みで形成される。同様に、アルカリ土類金属酸化物 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ を添加すると、ガラス質表面層の形成を補助する。厚みが大きくなることを避けるべきである、というのは、熱膨張の差で生じる表面クラックのリスクがあるからである。ガラス質表面層は、原料ガラスと比較して、ガラスセラミックの表面粗さを10nm未満、一般的に5nm未満に増加させる効果を有する。」と記載されていることから明らかである。

(請求項7)

本願請求項7には、可視領域で吸収するが、近赤外領域で全く吸収せずまたは僅かに吸収する少なくとも一つの着色酸化物を含むことが記載されているが、刊行物1の段落番号【0031】には、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 等の着色剤を0.1%まで添加することができる旨の記載がある。

また本願発明によると、 $\text{V}_2\text{O}_5$ を添加すると、ガラスが若干緑色化し、近赤外において僅かな吸収があるけれども、セラミシゼーション中に強い着色が起こる(段落番号【0027】)とのことであるが、刊行物2には、 $\text{V}^{4+}$ は1.1  $\mu\text{m}$ に比較的強い吸収を示すことが記載され、また刊行物5には、 $\text{V}_2\text{O}_5$ などを0.3~7.0%含有することが記載されている。

してみれば刊行物1のガラスセラミックに、着色剤として $\text{V}_2\text{O}_5$ を添加することは容易である。

また請求項7の「僅かに吸収する」は、どの程度の吸収を意味しているのか不明であり、発明の外延が不明確である。

(請求項8)

本願請求項8には、600℃で200時間熟成後、 $<60\mu\text{m}/100\text{mm}$ の

圧縮に関する高い温度/時間耐荷力を有することが記載されているが、刊行物 1 には、この点についての具体的な記載はない。

しかしながら、通常、ガラスセラミックの特性は、その組成と結晶構造によって決まり、刊行物 1 のガラスセラミックの組成と結晶構造は、本願発明のガラスセラミックと一致するため、刊行物 1 のガラスセラミックは、上記の特性を具備している蓋然性が高い。

この点については、本願特許明細書の段落番号【0037】に、「主結晶相としてキータイト固溶体を含むガラスセラミック基質材料は、一般に、改良された温度/時間に関する耐荷力（圧縮）を有する。」と記載されていることから明らかである。

（請求項 9）

本願請求項 9 には、900 nm～1800 nm の波長領域において、4 mm の厚みに対し、>85% の高 IR 透過率を有することが記載されているが、刊行物 2 の図 2. 126 には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、β-石英固溶体タイプの透過率は、900 nm～1800 nm の波長領域において 85% 以上である。

よって刊行物 1 の β-石英固溶体タイプのガラスセラミックも、900 nm～1800 nm の波長領域において、4 mm の厚みに対し、>85% であると考えて然るべきである。

（請求項 10）

本願請求項 10 には、4 mm の厚みに対し、ガラスセラミックの光透過率が>50% であることが記載されているが、刊行物 2 の図 2. 126 には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、β-石英固溶体タイプの透過率は、光透過率が 50% 以上である。

よって刊行物 1 の β-石英固溶体タイプのガラスセラミックも、4 mm の厚みに対し、ガラスセラミックの光透過率が>50% であると考えて然るべきである。

（請求項 11）

本願請求項 11 は、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の組成を有するガラス

に関するものであるが、これらのガラスは、刊行物1の請求項2の結晶性ガラスと組成範囲が一致する。

(請求項12)

本願請求項12には、20℃～300℃の温度範囲において熱膨張が $<5 \times 10^{-6}$ /K、かつ、転移温度 $T_g$ が $>600^\circ\text{C}$ であることが記載されているが、刊行物1には、結晶性ガラスの熱膨張係数や転移温度についての具体的な記載はない。

しかしながら、通常、ガラスの特性は、ガラス組成によって決まり、刊行物1のガラス組成は、本願発明のガラス組成と一致するため、刊行物1の結晶性ガラスは、上記の特性を具備している蓋然性が高い。

(請求項13)

本願請求項13には、900nm～1800nmの波長領域において、4mmの厚みに対し、 $>85\%$ のIR透過率を有することが記載されているが、刊行物1には、結晶性ガラスの透過率についての具体的な記載はない。

しかしながら、通常、ガラスの特性は、ガラス組成によって決まり、刊行物1のガラス組成は、本願発明のガラス組成と一致するため、刊行物1の結晶性ガラスは、上記の特性を具備している蓋然性が高い。

また本願の実施例ガラスの測定値からも分かるように、通常、結晶化ガラスは、結晶化する前の方が、結晶化した後よりもIR透過率が高い。さらに刊行物2の図2、126には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、 $\beta$ -石英固溶体タイプの透過率は、900～1800nmの波長領域において85%を超えている。

よって刊行物1における $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックは、900～1800nmの波長領域におけるIR透過率が85%超であると判断されるから、それが結晶化する前のガラスの透過率も85%超であると考えて然るべきである。

(請求項14)

本願請求項14には、4mmの厚みに対し、光透過率が $>85\%$ であることが記載されているが、刊行物1には、結晶性ガラスの透過率についての具体的な記

載はない。しかしながら、通常、ガラスの特性は、ガラス組成によって決まり、刊行物1のガラス組成は、本願発明のガラス組成と一致するため、刊行物1の結晶性ガラスは、上記の特性を具備している蓋然性が高い。

また本願の実施例ガラスの測定値からも分かるように、通常、結晶化ガラスは、結晶化する前の方が、結晶化した後よりも光透過率が高い。さらに刊行物2の図2. 126には、低膨張結晶化ガラスの透過率が示され、 $\beta$ -石英固溶体タイプの透過率は、可視光透過率が85%を超えている。

よって刊行物1における $\beta$ -石英固溶体タイプのガラスセラミックの光透過率は85%超であると判断されるから、それが結晶化する前のガラスの光透過率も85%超であると考えて然るべきである。

(請求項15)

本願請求項15には、少なくとも一つのパラボラに似ている内部形状を有するレフレクターの記載があるが、刊行物1には、レフレクターについての具体的な記載はない。しかしながら、刊行物5の段落番号【0017】には、「耐熱性、耐熱衝撃性および機械的強度にすぐれ、しかも従来の結晶化ガラスと違ってきわめて平滑な光沢表面を本質的に有する本発明のセラミック成形体は、反射鏡基材として優れているだけでなく、その特長を生かして、各種光学材料、電気絶縁体、電子部品材料など、多くの用途に利用することができる。」と記載されている。つまり刊行物5の記載から、耐熱性、耐熱衝撃性および機械的強度にすぐれ、平滑な光沢表面を有するガラスセラミックは、反射鏡として好適であることが容易に理解できるため、これらの特性を備えた刊行物1のガラスセラミックから反射鏡(レフレクター)を作製しようとすることは当業者にとって容易である。

尚、反射鏡(レフレクター)が、パラボラに似ている内部形状を有することは、刊行物6の25頁の写真から明らかである。

(請求項16)

本願請求項16には、IR透過ミラー被覆物を有し、かつ、好ましくは異なる屈折率を有し、種々の酸化物層の層配列を含むことが記載されているが、刊行物5の段落番号【0003】には、「反射鏡基材に真空蒸着等の手段でコーティングされる多層反射膜」の記載があり、また段落番号【0013】には、「製品の

所定の位置に $Ta_2O-SiO_2$ 交互多層膜を蒸着して得られた反射鏡」の記載がある。さらに刊行物6の24頁右欄12～13行には、「この反射鏡は可視光反射、赤外光透過の誘電体多層膜が施され」の記載がある。

(請求項17)

本願請求項17には、ミラー被覆物で被覆するため、成形がフィーダーを介して生じ、その場合、所定量の熔融ドロップがプレス成形ダイに加えられ、該基質材料のパラボラ形状が平滑表面を備えるラムを用いてプレスされる、ベース石英および/またはキータイト固溶体を含むガラスセラミックへ転化が可能なガラス化基質材料の製造方法が記載されている。

しかしながら刊行物5の段落番号【0013】には、「原料を調合し、1500℃で熔融してガラス化し、プレス法により直径80mmの反射鏡の基材形状に成形した。…熱処理前透明であった成形体は乳白色になっており、X線回折図から、 $\beta$ -スポジューメン固溶体になったことが確認された。…表面は美しい光沢面で、その平均粗さは0.03 $\mu m$ 以下であった。製品の所定の位置に $Ta_2O-SiO_2$ 交互多層膜を蒸着して得られた反射鏡は、」の記載があり、刊行物6には、「低膨張結晶化ガラスは、 $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$ 系ガラスを熱処理することによってガラスのなかに $\beta$ -ユークリプタイト固溶体あるいは $\beta$ -スポジューメン固溶体結晶を均一に析出させることによって作られる…表面の平均粗さが0.03 $\mu m$ 以下となり、光沢ある表面を作ることが可能になった。この低熔融温度化と表面粗さの向上は成型時の金型転写性の大幅な向上につながり、光学的配光性を持つ反射鏡の製造が可能になった。この反射鏡は可視光反射、赤外線透過の誘電体多層膜が施され、」の記載がある。

つまり本願請求項17の発明は、刊行物5、6に記載されている。尚、刊行物5、6には、「平滑表面を備えるラム」についての記載はないが、プレス法によりガラスを成形する場合、金型の表面が凹凸面であると、それがガラスに転写してガラス表面も凹凸面となるため、表面粗さの小さいガラスを得ようとする場合、平滑表面を備えるラム(押型)を使用しなければならないことは当然のことであり、当業者において周知慣用技術である。

(請求項20)

本願請求項 20 には、ガラスまたはガラスセラミックの、高発光力、温度差と組み合わせた高放射熱が耐性を備えるため、被覆用基質材料としての使用方法が記載されているが、刊行物 5 の段落番号【0013】には、「耐熱衝撃性も優れていることが確認された。…製品の所定の位置に  $Ta_2O-SiO_2$  交互多層膜を蒸着して得られた反射鏡の反射率は、上記と同じガラスの反射鏡基材に熱処理を施さずに同じ反射膜を蒸着して得られた反射鏡の反射率を 100 とすると全可視光領域にわたり 90 以上であった。」と記載され、また刊行物 6 には、「この結晶化ガラスは、熱処理条件を変えることによって膨張係数  $3 \sim 15 \times 10^{-7} / K$  の範囲の任意のものが作られる。耐熱衝撃温度は、製品ベースで  $450 \sim 500^\circ C$ 、最高使用温度は  $600^\circ C$  であり、…光学的配光性を持つ反射鏡の製造が可能になった。この反射鏡は可視光反射、赤外線透過の誘電体多層膜が施され、」と記載されている。

(請求項 21)

請求項 21 の「補足プレート」は、一般名称ではなく意味不明であり、また発明の詳細な説明にも用語の説明がなく、発明の外延が不明確である。

## 5. 結論

以上、説明しましたように、本願の請求項 1 乃至 6、8 乃至 14 に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物 1 に記載された発明と同一であるから、特許法第 29 条第 1 項第 3 号の規定により特許を受けることができないものであります。

また本願の請求項 17 及び 20 に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物 5、6 に記載された発明と同一であるから、特許法第 29 条第 1 項第 3 号の規定により特許を受けることができないものであります。

また本願の請求項 1 乃至 16 に記載された発明は、本願の出願前に頒布された刊行物 1～6 に基づいて容易に発明できたものと認められ、特許法第 29 条第 2 項の規定により特許を受けることができないものであります。

また本願の請求項 7 及び 21 に記載された発明は、発明の外延が不明確なので、特許法 36 条第 6 項第 2 号の規定により特許を受けることができないものであ

ります。

【提出物件の目録】

【物件名】	刊行物 1 ,	1
【物件名】	刊行物 2	1
【物件名】	刊行物 3	1
【物件名】	刊行物 4	1
【物件名】	刊行物 5	1
【物件名】	刊行物 6	1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**